

08/253,855

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Bescheinigung

Herr Dr.-Ing. Jürgen Schulz-Harder in  
8560 Lauf hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Mehrfach-Substrat sowie Verfahren zu seiner Herstellung"

am 3. Juni 1993 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig die Symbole H 01 L 23/12, C 04 B 41/88, H 05 K 1/02 und H 05 K 3/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 11. Mai 1994

Der Präsident des Deutschen Patentamts  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Konvalin".

R. Konvalin

Aktenzeichen: P 43 18 484.7

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. A. Wasmeier

Dipl.-Ing. H. Graf

Zugelassen beim Europäischen Patentamt · Professional Representatives before the European Patent Office

Patentanwälte Postfach 10 08 26 8400 Regensburg 1

Deutsches Patentamt  
Zweibrückenstraße 12  
8000 München 2

D-8400 REGENSBURG 1  
GREFLINGER STRASSE 7  
Telefon (09 41) 79 20 85  
(09 41) 79 20 86  
Telegramm Begpatent Rgb.  
Fax (09 41) 79 5106

Ihr Zeichen  
Your Ref.

Ihre Nachricht  
Your Letter

Unser Zeichen  
Our Ref.

Datum  
Date

Sch/p 15.319

2. Juni 1993  
gr-ra

Anmelder: Dr.-Ing. Jürgen Schulz-Harder

Hugo-Dietz-Straße 32  
8560 Lauf

**Titel:** Mehrfach-Substrat sowie Verfahren zu seiner Herstellung

### Patentansprüche

1. Mehrfach-Substrat mit einer Keramikschicht (1), die wenigstens zwei in einer ersten, in der Ebene der Keramikschicht (1) liegenden Achsrichtung (X-Achse, Y-Achse) aneinander anschließende und einstückig miteinander verbundene Nutzen (1') bildet, welche jeweils an wenigstens einer Oberflächenseite der Keramikschicht (1) mit wenigstens einer Metallisierung oder Metallfläche (2) versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens zwei Nutzen (1') an einer in der Keramikschicht (1) vorgesehenen Sollbruchlinie (3, 4) aneinander anschließen, die in einer, einen Winkel mit der ersten Achsrichtung einschließenden zweiten Achsrichtung (Y-Achse, X-Achse) verläuft und ebenfalls in der Ebene der Keramikschicht (1) liegt, daß an wenigstens einen Randbereich (1'', 1''') der Keramikschicht außerhalb der Nutzen (1') an wenigstens einer Oberflächenseite dieser Keramikschicht eine zusätzliche Metallfläche (5, 6) vorgesehen ist, die die Sollbruchlinien (3, 4) zwischen den Nutzen (1') oder deren gedachte Verlängerungen überbrückt, und daß zwischen dieser zusätzlichen Metallfläche (5, 6) und benachbarten Nutzen (1') eine weitere äußere Sollbruchlinie (3, 4) in der Keramikschicht (1) vorgesehen ist.
2. Mehrfach-Substrat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsrichtungen (X-Achse, Y-Achse) einen Winkel von 90 ° miteinander einschließen.
3. Mehrfach-Substrat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutzen in wenigstens zwei in einer ersten Achsrichtung (X-Achse) aufeinander folgenden und einander benachbarten Reihen (R1-R3) der Keramikschicht (1) vorgesehen sind, wobei jede Reihe jeweils wenigstens zwei in der zweiten Achsrichtung (Y-Achse) aneinander anschließenden Nutzen (1') aufweist, daß an wenigstens zwei senkrecht zueinander verlaufenden

Randbereichen (1'', 1''') jeweils wenigstens eine zusätzliche Metallfläche (5, 6) vorgesehen ist, von denen die Metallfläche (5) an einem Randbereich (1'') die in der ersten Achsrichtung (X-Achse) verlaufenden Sollbruchlinien (4) zwischen den Nutzen (1') oder deren gedachte Verlängerungen überbrückt und die an dem anderen Randbereich (1''') vorgesehene wenigstens eine Metallfläche (6) die in der zweiten Achsrichtung (Y-Achse) verlaufenden Sollbruchlinien (3) zwischen den Nutzen (1') oder deren Verlängerungen überbrückt, und daß der erste Randbereich (1'') über eine in der zweiten Achsrichtung (Y-Achse) verlaufende äußere Sollbruchlinie (3) und der zweite Randbereich (1''') über eine in der ersten Achsrichtung (X-Achse) verlaufende äußere Sollbruchlinie (4) an benachbarte Nutzen (1') anschließen.

4. Mehrfach-Substrat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine äußere Sollbruchlinie (3) oder deren gedachte Verlängerung von den zusätzlichen, äußeren Metallflächen (5, 6) nicht überbrückt ist.
5. Mehrfach-Substrat nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens zwei Randbereiche (1'', 1''') rechtwinklig aneinander anschließen.
6. Mehrfach-Substrat nach einem der Ansprüche 3 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß diejenige äußere Sollbruchlinie (3), über die sich der erste Randbereich (1'') an benachbarte Nutzen (1') anschließt bzw. die gedacht Verlängerung dieser äußeren Sollbruchlinie (3) durch die zusätzlichen Metallflächen (5', 6') nicht überbrückt ist, und daß die an dem ersten Randbereich (1'') vorgesehene wenigstens eine zusätzliche Metallfläche (5) die Sollbruchlinien zwischen dem zweiten Randbereich (1''') und benachbarten Nutzen (1') oder deren gedachte Verlängerung überbrückt.
7. Mehrfach-Substrat nach einem der Ansprüche 3 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikschicht (1) vier rechtwinklig aneinander anschließende Randbereiche bildet, und

daß von diesen Randbereichen zwei einander gegenüberliegende Randbereiche jeweils erste Randbereiche (1'') oder zweite Randbereiche (1''') sind.

8. Mehrfach-Substrat nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikschicht (1) zur Bildung der Sollbruchlinien (3, 4) an wenigstens einer Oberflächenseite geritzt oder mit nutenförmigen Vertiefungen versehen ist.
9. Mehrfach-Substrat nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallisierungen Metallflächen (2) sind, die mit ihren Randlinien parallel zu den Sollbruchlinien (3, 4) verlaufen, vorzugsweise rechteckförmige oder quadratische Metallflächen (2) sind
10. Mehrfach-Substrat nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß an den Nutzen (1') an beiden Oberflächenseiten der Keramikschicht (1) jeweils wenigstens eine Metallisierung oder Metallfläche (2) vorgesehen ist.
11. Mehrfach-Substrat nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß an dem jeweiligen Randbereich (1'', 1''') eine durchgehende, die senkrecht oder quer zu diesen Randbereich verlaufenden Sollbruchlinien (3, 4) oder deren gedachte Verlängerungen überbrückende Metallfläche (5, 6) vorgesehen ist.
12. Mehrfach-Substrat nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Randbereich (1'', 1''') an beiden Oberflächenseiten der Keramikschicht (1) jeweils eine zusätzliche Metallfläche (5, 6) vorgesehen ist.
13. Mehrfach-Substrat nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß die die Metallisierungen bildenden Metallfächen (2) sowie die zusätzlichen Metallfächen (5, 6) durch das Direct-Bonding-Verfahren flächig mit der Keramikschicht (1) verbunden sind.

14. Verfahren zum Herstellen eines Mehrfach-Substrates nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Keramikschicht (1) an wenigstens einer Oberflächenseite mit einer Metallschicht versehen wird, und daß dann durch einen Vorstrukturierungsprozeß aus dieser Metallschicht die Metallisierungen bzw. Metallflächen (2) sowie die wenigstens eine, an mindestens einem Randbereich (1'', 1''') vorgesehene zusätzliche Metallfläche (5, 6) gebildet werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß nach Abschluß der Vorstrukturierung vorzugsweise durch eine mechanische Behandlung, beispielsweise durch Ritzen, oder durch eine Laser-Behandlung die Sollbruchlinien (3, 4) erzeugt werden.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorstrukturierung durch Ätztechnik und/oder durch mechanische Behandlung erfolgt
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Metallschicht auf die Keramikschicht (1) durch flächiges Verbinden einer Metallfolie oder dünnen Metallplatte mit der Keramikschicht mittels des Direct-Bonding-Verfahrens erfolgt.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Vorstrukturierung beide Oberflächenseiten der Keramikschicht (1) mit einer Metallschicht versehen werden.

### Mehrfach-Substrat sowie Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mehrfach-Substrat gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Mehrfach-Substrates.

Bekannt sind Keramik-Metall-Substrate und dabei insbesondere auch Keramik-Kupfer-Substrate. Diese Substrate werden zum Herstellen von elektrischen Schaltkreisen, insbesondere Leistungsschaltkreisen verwendet.

Im einfachsten Fall weisen derartige Substrate eine Keramikschicht auf, die an beiden Oberflächenseiten jeweils mit einer Metallisierung versehen ist, von denen z.B. die Metallisierung an der Oberseite der Keramikschicht beispielsweise unter Anwendung einer Ätztechnik derart strukturiert wird, daß diese Metallisierung dann die für den Schaltkreis erforderlichen Leiterbahnen, Kontaktflächen usw. bildet.

Für eine rationelle Fertigung von elektrischen Schaltkreisen ist es auch bekannt, die Herstellung solcher Schaltkreise im Mehrfachnutzen vorzunehmen, d.h. insbesondere die Strukturierung von Metallflächen zur Erzielung der notwendigen Leiterbahnen, Kontaktflächen usw., aber auch die Bestückung mit den elektrischen Bauelementen erfolgen an einem Mehrfachnutzen, der dann nach der Fertigstellung der Strukturierung, vorzugsweise aber nach der Bestückung in einzelnen Schaltkreis-Substrate beziehungsweise in die einzelnen Schaltkreise getrennt wird.

Soll diese Technik für eine rationelle Fertigung von Metall-Keramik-Substraten für elektrische Schaltkreise oder von unter Verwendung derartiger Substrate hergestellten elektrischen Schaltkreisen verwendet werden, so ist ein Mehrfachmetall-Keramik-Substrat erforderlich, welches an einer einzigen Keramikschicht mehrere Nutzen bildet. An diesen ist die Keramikschicht an wenigstens einer Oberflächenseite mit einer Metallisierung versehen, wobei die

Metallisierungen an aneinander angrenzenden Nutzen selbstverständlich nicht miteinander verbunden, sondern zumindest am Übergang zwischen benachbarten Nutzen voneinander getrennt sind.

Da die Keramikschicht eines derartigen Mehrfach-Substrates relativ großflächig ist und an keiner Oberflächenseite dieser Keramikschicht eine durchgehende Metallisierung oder Metallschicht vorgesehen ist, kann ein unerwünschtes Brechen der Keramikschicht beispielsweise bei der Strukturierung der Metallflächen zur Erzielung der notwendigen Leiterbahnen, Kontaktflächen usw. oder bei anderen Behandlungsverfahren selbst bei einem sorgfältigen Handling nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Mehrfach-Substrat aufzuzeigen, welches diese Nachteile vermeidet und bei dem trotz einer Vielzahl von auf einer gemeinsamen Keramikschicht gebildeten Nutzen mit jeweils von Nutzen zu Nutzen getrennten Metallisierungen die Gefahr eines unerwünschten Brechens der Keramikschicht bzw. des Mehrfach-Substrates wirksam verhindert ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Mehrfach-Substrat entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 ausgebildet.

Ein bevorzugtes Verfahren zum Herstellen des Mehrfach-Substrates ist Gegenstand des kennzeichnenden Teils des Patentanspruches 14.

Bei der Erfindung werden die zwischen den Nutzen verlaufenden Sollbruchlinien bzw. deren Verlängerungen durch die wenigstens eine zusätzliche Metallfläche überbrückt, so daß Biegekräfte, die zu einem unerwünschten Brechen des Mehrfachsubstrates während einer Behandlung führen könnten, zumindest teilweise von dieser zusätzlichen Metallfläche aufgenommen werden und dadurch ein Brechen des Mehrfach-Substrates

wirksam verhindert ist. Bevorzugt sind an beiden Oberflächenseiten der Keramikschicht an dem wenigstens einen Randbereich derartige zusätzliche Metallflächen vorgesehen.

Bei einer Vielzahl von Nutzen sind diese in mehreren, in einer ersten Achsrichtung gegeneinander versetzten Reihen an der Keramikschicht gebildet, wobei jede Reihe mehrere aneinanderanschließende Nutzen aufweist. In diesem Fall ist dann an wenigstens zwei rechtwinklig aneinanderanschließenden und außerhalb der Nutzen liegenden Randbereichen jeweils eine zusätzliche Metallfläche vorgesehen. Jeder Randbereich schließt über eine äußere Sollbruchlinie an benachbarte Nutzen an. Die zusätzliche Metallfläche an jedem Randbereich überbrückt die quer oder senkrecht zu diesem Randbereich verlaufenden Sollbruchlinien zwischen den Nutzen oder deren gedachte Verlängerungen und die an einem der Randbereiche vorgesehene Metallfläche zusätzlich auch diejenige äußere Sollbruchlinie bzw. deren Verlängerung, die zwischen dem anderen Randbereich und angrenzenden Nutzen vorgesehen ist. Die äußere Sollbruchlinie zwischen dem einen Randbereich und den angrenzenden Nutzen bzw. die gedachte Verlängerung dieser Sollbruchlinie ist dabei durch keine zusätzliche Metallfläche überbrückt. Durch diese Ausgestaltung ist ein gewünschtes Zerbrechen des Mehrfach-Substrates in Einzelsubstrate bzw. in Einzel-Schaltkreise nur in einer bestimmten Reihenfolge möglich, und zwar derart, daß zunächst der eine Randbereich an der parallel zu diesem Randbereich verlaufenden äußeren Sollbruchlinie abgebrochen und im Anschluß daran der andere Randbereich an der parallel zu diesem Randbereich verlaufenden äußeren Sollbruchlinie abgebrochen werden. Erst dann ist eine Trennung der einzelnen Nutzen durch Brechen möglich.

Das Mehrfach-Substrat läßt sich im Behandlungsverfahren ohne weiteres so handhaben, daß ein Brechen an der parallel zu dem einen Randbereich verlaufenden äußeren Sollbruchlinie nicht eintreten kann, womit dann auch ein unerwünschtes Brechen an anderen Sollbruchlinien ausgeschlossen ist.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unter-  
ansprüche.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem  
Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und in Draufsicht ein  
Mehrfach-Substrat gemäß der Erfindung;

Fig. 2 einen Schnitt entsprechend der Linie I - I der Figur  
1.

Das in den Figuren dargestellte Mehrfach-Substrat besteht im  
wesentlichen aus einer Keramikschicht 1, die beispielsweise  
eine Aluminiumnitrid-Keramik oder eine Aluminiumoxid-Keramik  
ist und bei der dargestellten Ausführungsform an beiden  
Oberflächenseiten mit einer Vielzahl von Metallisierungen in  
Form von rechteckförmigen Metallflächen 2 versehen ist. Diese  
Metallflächen 2, die aus Kupfer bestehen und jeweils flächig  
mit der jeweiligen Oberflächenseite der Keramikschicht 1  
verbunden sind, besitzen bei der dargestellten Ausführungs-  
form jeweils gleiche Form und Größe und sind jeweils recht-  
eckförmig ausgebildet. Jeder Metallfläche 2 an der einen  
Oberflächenseite der Keramikschicht 1 liegt eine Metallfläche  
2 an der anderen Oberflächenseite dieser Keramikschicht  
unmittelbar gegenüber.

Es versteht sich, daß die Metallflächen auch eine von der  
Rechteckform abweichende Form aufweisen und/oder die Metall-  
flächen 2 an jeder Oberflächenseite der Keramikschicht 1 oder  
aber an den beiden Oberflächenseiten dieser Keramikschicht  
unterschiedlich geformt sein können.

Die Metallflächen 2 sind an den beiden Oberflächenseiten der  
Keramikschicht 1 in mehreren Reihen vorgesehen, und zwar bei  
der dargestellten Ausführungsform in insgesamt drei Reihen  
R1-R3, von den jede vier Metallflächen besitzt. Die in den  
Reihen R1-R3 aufeinanderfolgenden Metallflächen 2 sowie auch  
die Metallflächen der benachbarten Reihen sind an beiden

Oberflächenseiten der Keramikschicht 1 jeweils voneinander beabstandet, und zwar derart, daß die Mittellinien parallel zu den Reihen R1-R3 sowie senkrecht zu diesen zwischen benachbarten Metallfächern 2 an der einen Oberflächenseite der Keramikschicht 1 deckungsgleich mit den entsprechenden Mittellinien an der anderen Oberflächenseite dieser Keramikschicht liegen.

Entlang dieser Mittellinie ist die Keramikschicht an beiden Oberflächenseiten mit Sollbruchlinien 3 (parallel zu den Reihen R1-R3) sowie mit Sollbruchlinien 4 (senkrecht zu den Reihen R1-R3) versehen. Durch die Sollbruchlinien 3 und 4 ist die Keramikschicht 1 in eine Vielzahl von Nutzen 1' unterteilt.

Am Rand der bei der dargestellten Ausführungsform rechteckförmigen Keramikschicht 1 weist diese an einer Oberflächenseite zusätzliche Metallisierungen in Form von streifenförmigen Metallflächen 5 und 6 auf, von denen die Metallflächen 6 jeweils entlang eines parallel zu den Sollbruchlinien 4 verlaufenden Randbereiches 1''' der Keramikschicht 1 und die Metallflächen 5 an dem parallel zu den Reihen R1-R3 bzw. Sollbruchlinien verlaufenden Randbereich 1'' vorgesehen sind. Auch zwischen diesen zusätzlichen langgestreckten Metallisierungen 5 und 6 und den benachbarten Metallflächen 2 bzw. Nutzen 1' sind an beiden Oberflächenseiten der Keramikschicht 1 Sollbruchlinien 3 bzw. 4 vorgesehen. Es versteht sich, daß diese Sollbruchlinien 3 und 4 an den beiden Oberflächenseiten der Keramikschicht 1 derart vorgesehen sind, daß jeweils einer Sollbruchlinie 3 oder 4 an einer Oberflächenseite eine entsprechende Sollbruchlinie 3 oder 4 an der anderen Oberflächenseite unmittelbar gegenüber liegt.

Bei der dargestellten Ausführungsform sind die zusätzlichen Metallflächen so dimensioniert und angeordnet, daß die zwischen den Metallflächen 2 und den Metallflächen 5 vorgesehenen Sollbruchlinien 3 bis an den Rand der Keramikschicht 1 reichen, und zwar dadurch, daß die Metallflächen 5 zwar jeweils mit ihren schmäleren Seiten bzw. Enden auf einer

gemeinsamen, gedachten Linie mit der außenliegenden, d.h. den Metallflächen 2 abgewandten Längsseite der Metallflächen 6 angeordnet sind, die Metallflächen 5 und 6 aber nicht unmittelbar aneinander anschließen, sondern voneinander beabstandet sind.

Die zwischen den Metallflächen 2 und den zusätzlichen Metallflächen 5 verlaufenden Sollbruchlinien 3 werden von sämtlichen Sollbruchlinien 4 geschnitten, und zwar auch von den zwischen den Metallflächen 2 und den zusätzlichen Metallflächen 6 verlaufenden Sollbruchlinien 4.

Mit Ausnahme der zwischen den Metallflächen 2 und den zusätzlichen Metallflächen 5 verlaufenden Sollbruchlinien 3 enden die Sollbruchlinien 3 an den zustätzlichen Metallflächen 6. In gleicher Weise enden sämtliche Sollbruchlinien 4 an den zusätzlichen Metallflächen 5.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, an beiden Oberflächenseiten der Keramikschicht 1 oder nur an einer Oberflächenseite die zusätzlichen Metallflächen 5 und 6 vorzusehen.

Die Metallflächen 2, 5 und 6 sind bevorzugt Flächen aus Kupfer.

Das beschriebene Mehrfach-Substrat wird beispielsweise dadurch hergestellt, daß auf beiden Oberflächenseiten der Keramikschicht 1 einer dieser Oberflächenseiten vollständig oder nahezu vollständig abdeckende Metallschicht aufgebracht wird, und zwar in Form einer Metallfolie oder dünnen Metallplatte, die flächig mit der jeweiligen Oberflächenseite der Keramikschicht 1 verbunden wird, und zwar mittels des Direct-Bonding-Verfahrens, welches dem Fachmann aus der Literatur bekannt ist und welches bei Verwendung von Folien oder dünnen Platten aus Kupfer auch als DCB-Verfahren bezeichnet wird.

Durch eine anschließende Vorstrukturierung der durchgehenden Metallschichten auf den beiden Oberflächenseiten der Keramikschicht 1 werden dann die einzelnen Metallflächen 2, 5 und 6 erzeugt. Diese Strukturierung kann mittels verschiedenster Verfahren erfolgen, beispielsweise durch Ätzen und/oder durch mechanische Verfahren. Nach der Strukturierung, d.h. nach der Bildung der Metallflächen 2, 5 und 6 erfolgt mit geeigneten Techniken das Einbringen der Sollbruchstellen bzw. Sollbruchlinien 3 und 4, beispielsweise durch Laser-Behandlung oder mechanische Verfahren, wie Ritzten usw..

In der beschriebenen, vorstrukturierten Form wird das Mehrfach-Substrat vom Substrathersteller an den Verwender geliefert, der dann dieses Substrat als Mehrfachnutzen bei der Herstellung von elektrischen Schaltkreisen, insbesondere Leistungsschaltkreisen derart verarbeitet, daß die Metallflächen 2 zumindest an einer Oberflächenseite der Keramikschicht 1 mittels geeigneter Techniken, beispielsweise durch Maskieren und Ätzen in einer gewünschten Weise strukturiert werden, um die für den herzustellenden Schaltkreis notwendigen Leiterbahnen, Kontaktflächen usw. zu erhalten, so daß dann ein Mehrfachnutzen mit einer Vielzahl von noch miteinander verbundenen Einzelsubstraten erhalten wird, die dann beispielsweise maschinell mit den erforderlichen Bauteilen bestückt werden können. Erst nach diesen Bestücken und gegebenenfalls nach einer Prüfung der hergestellten Schaltkreise wird der Mehrfachnutzen in die einzelnen Schaltkreise zertrennt, und zwar durch Brechen der Keramikschicht 1 entlang der Sollbruchlinien 3 und 4. Durch die zusätzlichen Metallflächen 5 und 6 ist ein unerwünschtes Brechen des Mehrfach-Substrates bzw. Mehrfachnutzens im Verfahren wirksam verhindert. Dadurch, daß die zwischen den Metallflächen 2 und den zusätzlichen Metallflächen 5 verlaufenden Sollbruchlinien 3 bis an den Rand der Keramikschicht 1 reichen ist ein Trennen des Mehrfachnutzens in verschiedenen Einzelsubstrate bzw. Schaltkreise möglich, ohne daß ein Durchtrennen einer der zusätzlichen Metallflächen 5 und 6 notwendig ist, d.h. beim Trennen des Mehrfachnutzens in Einzelsubstrate bzw. in die einzelnen Schaltkreise erfolgt das Brechen zunächst an

den äußereren, den Metallflächen 5 benachbarten Sollbruchlinien 3 und anschließend an den äußereren, den Metallflächen 6 benachbarten Sollbruchlinien 4, womit dann der diese zusätzlichen Metallflächen 5 und 6 aufweisende Rand entfernt ist und der verbleibende Teil des Mehrfach-Substrates dann ohne Probleme an den Sollbruchlinien 3 und 4 durch Brechen getrennt werden kann.

Obwohl die Sollbruchlinien 3 bis an den Rand der Keramikschicht 1 reichen, besteht nicht die Gefahr, daß das Mehrfach-Substrat in unerwünschter Weise während des Verfahrens entlang dieser äußereren Sollbruchlinien 3 bricht, da insbesondere dann, wenn das Mehrfach-Substrat im Verfahren beim Handling stets an zwei gegenüberliegenden Seitenrändern erfaßt wird, keine Biegekräfte auftreten, die ein Brechen des Substrates an den außenliegenden Sollbruchlinien 3 bewirken könnten. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, das Handling des Mehrfach-Substrates im Verfahren derart vorzusehen, daß dieses Substrat stets nur an den die Metallfächen 6 aufweisenden Randbereichen 1''' gefaßt wird.

Die Metallflächen 5 und 6 können auch mit einer eine Kodierung bildende Strukturierung, beispielsweise mit einer Kodierung bildenden Ausnehmungen 7 versehen sein. Diese Automaten lesbare Kodierung kann dann Informationen über die Art der herzustellenden Schaltkreise enthalten und damit zur Steuerung und/oder Überwachung des Fertigungsprozesses dienen, oder aber dazu verwendet werden, um eine vorgegebene Orientierung des Mehrfach-Substrates in einer Verarbeitungseinrichtung sicher zu stellen.

Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß durch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird. So ist es beispielsweise möglich, die Sollbruchlinien 3 und 4 nur an einer Oberflächenseite der Keramikschicht 1 vorzusehen. Weiterhin ist es auch möglich, die zusätzlichen

Metallflächen 5 und 6 an beiden Oberflächenseiten der Keramiksicht 1 vorzusehen.

**Bezugszeichenliste**

1	Keramikschicht
1'	Nutzen
1'', 1'''	Randbereich
2	Metallfläche
3, 4	Sollbruchlinie
5, 6	zusätzliche Metallfläche
7	Ausnehmung
R1-R3	Reihen
S1-S4	Spalte

15319

